

OPTIMISASI PENDANAAN PROYEK DENGAN TEKNIK PEMROGRAMAN LINIER (Studi Kasus : Proyek-proyek dengan Kontrak Unit Price)

Frida Kistiani

Abstract

Construction company often faced project financial problem. Often, construction company difficult to finish the project caused by limited resources (financial properness and payment terms). If construction's company financial resource is limited, than contractor has to calculate optimum funding for the project. In case evaluate contractor's financing project ability this research manipulate cash flow project into linear programming model or mathematical model. In designing and selecting the mathematical model, it is necessary to consider the relationship between limited sources (money) and the optimal solution. Benefit which be reached by using linier programming that is contractor would detect the project financial properness, financial alternative and maximum profit.

Key words : project financial properness, linier programming, cash flow, TORA, unit price contract, maximum profit (object value)

Pendahuluan

Sebuah perusahaan konstruksi sering dihadapkan pada permasalahan penyusunan anggaran proyek yang harus dibuat. Seringkali perusahaan konstruksi mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pekerjaan dikarenakan pendanaan yang terbatas (kemampuan keuangan perusahaan dan termijn pembayaran) dan pemilihan jumlah proyek yang kurang tepat.

Pendanaan yang terbatas serta pemilihan jumlah proyek yang kurang tepat mengakibatkan kerugian bagi pihak pemilik maupun rekanan. Kerugian yang dialami pemilik adalah keterlambatan penyelesaian proyek. Sedangkan kerugian yang dialami kontraktor adalah penghentian kontrak karena tidak dapat memenuhi ketentuan kontrak selain itu kontraktor sulit mendapat kepercayaan dari pemilik untuk mengerjakan proyek-proyek berikutnya. Masalah pendanaan yang terbatas dapat diselesaikan dengan

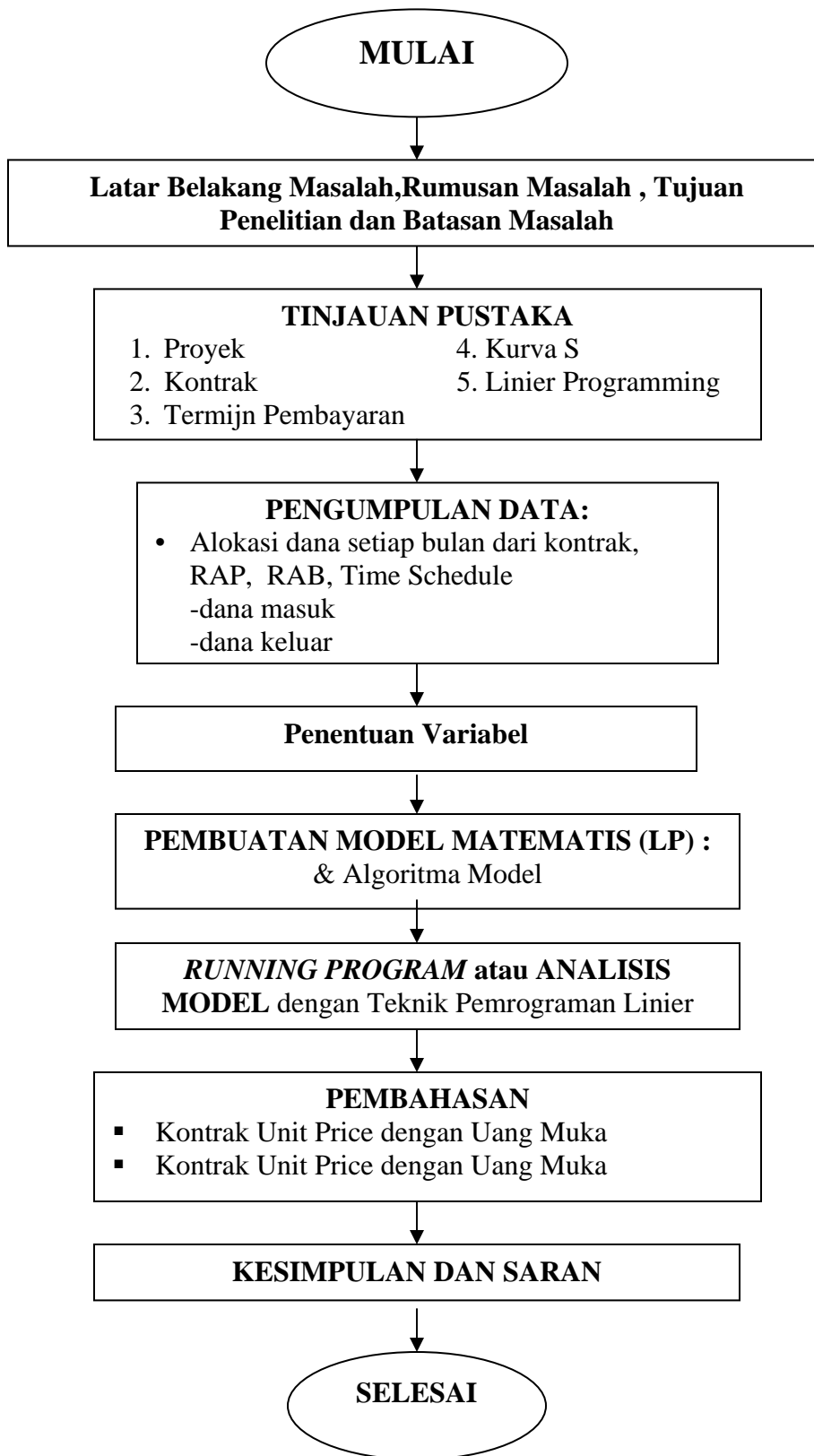
pengalokasian dana yang tepat. Alokasi dana dapat dihasilkan dari evaluasi terhadap jenis kontrak dan termin pembayaran dengan Teknik Pemrograman Linier.

Pemanfaatan Teknik Pemrograman Linier yang akan disampaikan dalam tulisan ini digunakan untuk mengevaluasi kelayakan pendanaan proyek yang akan dilaksanakan oleh rekanan atau kontraktor. Evaluasi pendanaan suatu proyek perlu dilakukan agar proyek fisik yang akan dikerjakan tidak berhenti di tengah jalan karena ketidakmampuan rekanan dalam pendanaan proyek tersebut. Meskipun biaya pelaksanaan proyek menjadi tanggung jawab pemilik proyek, tetapi rekanan pelaksana proyek perlu memiliki kemampuan dasar atau kemampuan awal dalam melaksanakan suatu proyek terutama bagi proyek-proyek fisik yang tidak menyediakan uang muka. Secara umum teknik ini berhubungan dengan perkiraan *Cash Flow* yang mungkin akan terjadi pada rekanan pada saat melaksanakan proyek. Teknik ini juga dapat digunakan oleh panitia pengadaan untuk menentukan apakah rekanan yang ikut dalam proses tender memiliki kemampuan dalam melaksanakan proyek.

Penelitian ini merupakan replikasi dari penelitian yang dilakukan oleh Partono (2007). Penelitian ini menggunakan jenis kontrak *unit price* dengan skenario tanpa uang muka dan dengan uang muka, termin pembayaran *monthly progress* dan *progress* serta pendanaan dalam proyek yang diteliti tidak memperhitungkan bunga bank. Proyek yang diteliti dalam thesis ini adalah proyek-proyek kelas menengah dengan jangka waktu pelaksanaan kurang dari satu tahun. Analisis Teknik Pemrograman Linier dalam tesis ini menggunakan program TORA.

Metodologi

Tahapan Penelitian ini terdiri dari beberapa langkah seperti pada gambar 1. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data sekunder yang diperoleh dari instansi Dinas Bina Marga dan Pematusan Kota Pemerintah Surabaya; Dinas Pemukiman dan Prasarana Wilayah Pemerintah Kabupaten Ponorogo dan PT Jasa Marga Persero Tbk. Data primer diperoleh dengan melakukan wawancara terhadap rekanan dan pengawas. Data yang akan diuji dalam penelitian ini adalah data kontrak addendum (bila ada), *S curve* rencana dan realisasi, *monthly* sertifikat.



Gambar 1 : Bagan Alir Tahapan Penelitian

Berdasarkan proyeksi cash flow yang dihitung berdasarkan termijn pembayaran (uang masuk) dan pengeluaran (uang keluar) selama jangka waktu kontrak , maka dibuat model matematis dari proyeksi *cashflow* untuk setiap proyek

Contoh :

Tabel *cash flow* proyek IV realisasi

Bulan	1	2	3	4	5	6
Pengeluaran (Juta Rupiah)	944	785	1774	961	186	
Termijn (Juta Rupiah)	604	838	1933	1217	727	271

Bulan	7	8	9	10	11	12
Pengeluaran (Juta Rupiah)	-	-	-	-	-	-
Termijn (Juta Rupiah)	-	-	-	-	-	-

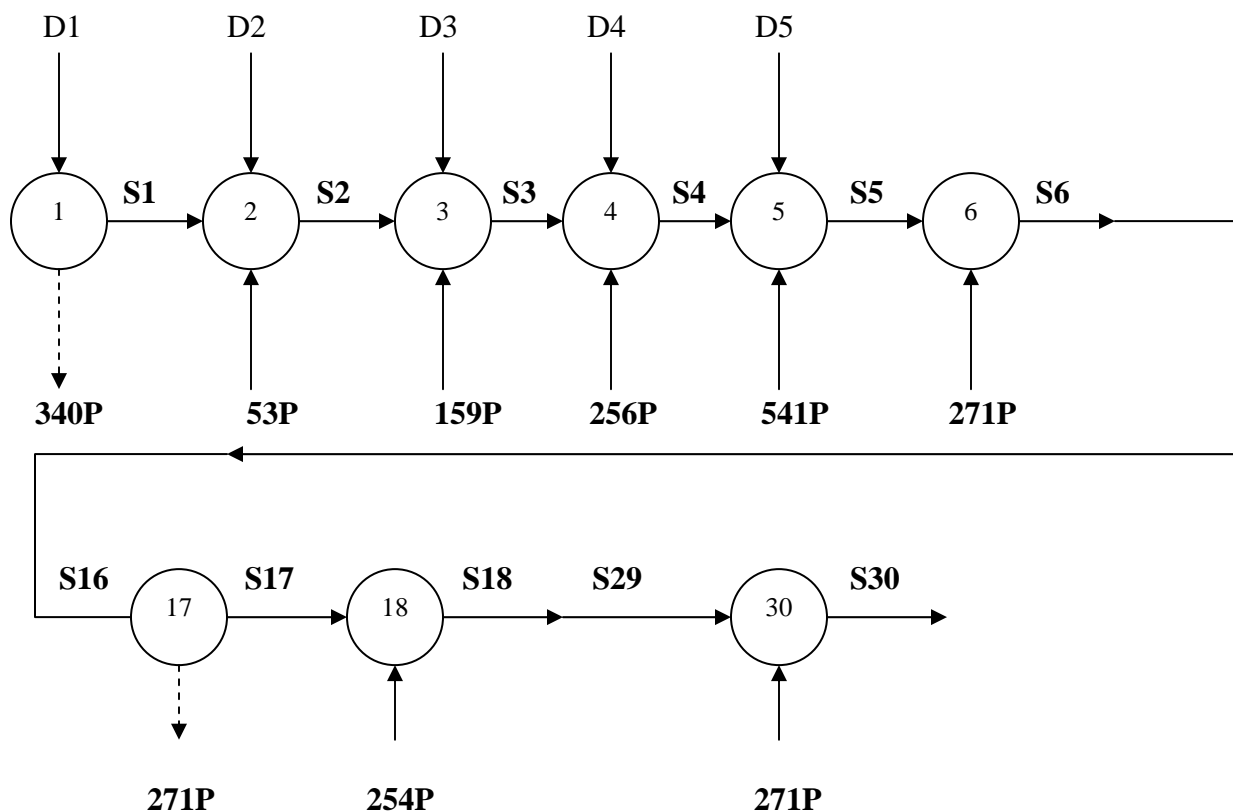
Bulan	13	14	15	16	17	18
Pengeluaran (Juta Rupiah)	-	-	-	-	271	-
Termijn (Juta Rupiah)	-	-	-	-	-	254

Bulan	19	20	21	22	23	24
Pengeluaran (Juta Rupiah)	-	-	-	-	-	-
Termijn (Juta Rupiah)	-	-	-	-	-	-

Bulan	25	26	27	28	29	30
Pengeluaran (Juta Rupiah)	-	-	-	-	-	-
Termijn (Juta Rupiah)	-	-	-	-	-	271

Dengan melihat termijn pembayaran seperti di atas, perusahaan ingin mengetahui kemampuan dalam menangani proyek , waktu untuk mencapai Break Even Point dan perkiraan keuntungan yang bisa diperoleh. Jika perusahaan tidak mampu menangani dengan dana di atas, berapa dana minimum yang haris disediakan.

Dari bagan *cashflow* Proyek IV realisasi di atas dapat dibuat gambar diagram sebagai berikut :



Dimana D = Alokasi dana setiap bulan
 S = Surplus dana setiap bulan
 P = Kelayakan

Dari Diagram di atas maka model matematis Cash Flow Proyek IV realisasi dapat ditulis sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Fungsi Tujuan} & : \text{Max } Z = S30 \\
 \text{Fungsi Batasan} & : D1 - 340P - S1 = 0 \\
 & D2 + 53P + S1 - S2 = 0 \\
 & D3 + 159P + S2 - S3 = 0 \\
 & D4 + 256P + S3 - S4 = 0 \\
 & D5 + 541P + S4 - S5 = 0 \\
 & 271P + S5 - S6 = 0 \\
 & *S6 - S16 = 0 \\
 & 271P + S16 - S17 = 0 \\
 & +254P + S17 - S18 = 0 \\
 & *S18 - S29 = 0 \\
 & 271P + S29 - S30 = 0 \\
 & 0 \leq D_i \leq 200 \quad i = 5 \\
 & 0 \leq P \leq 1 \\
 & S_i \geq 0 ; i = 11
 \end{aligned}$$

Dari hasil eksekusi model di atas dengan menggunakan komputer, dapat dijelaskan :

OPTIMUM SOLUTION SUMMARY

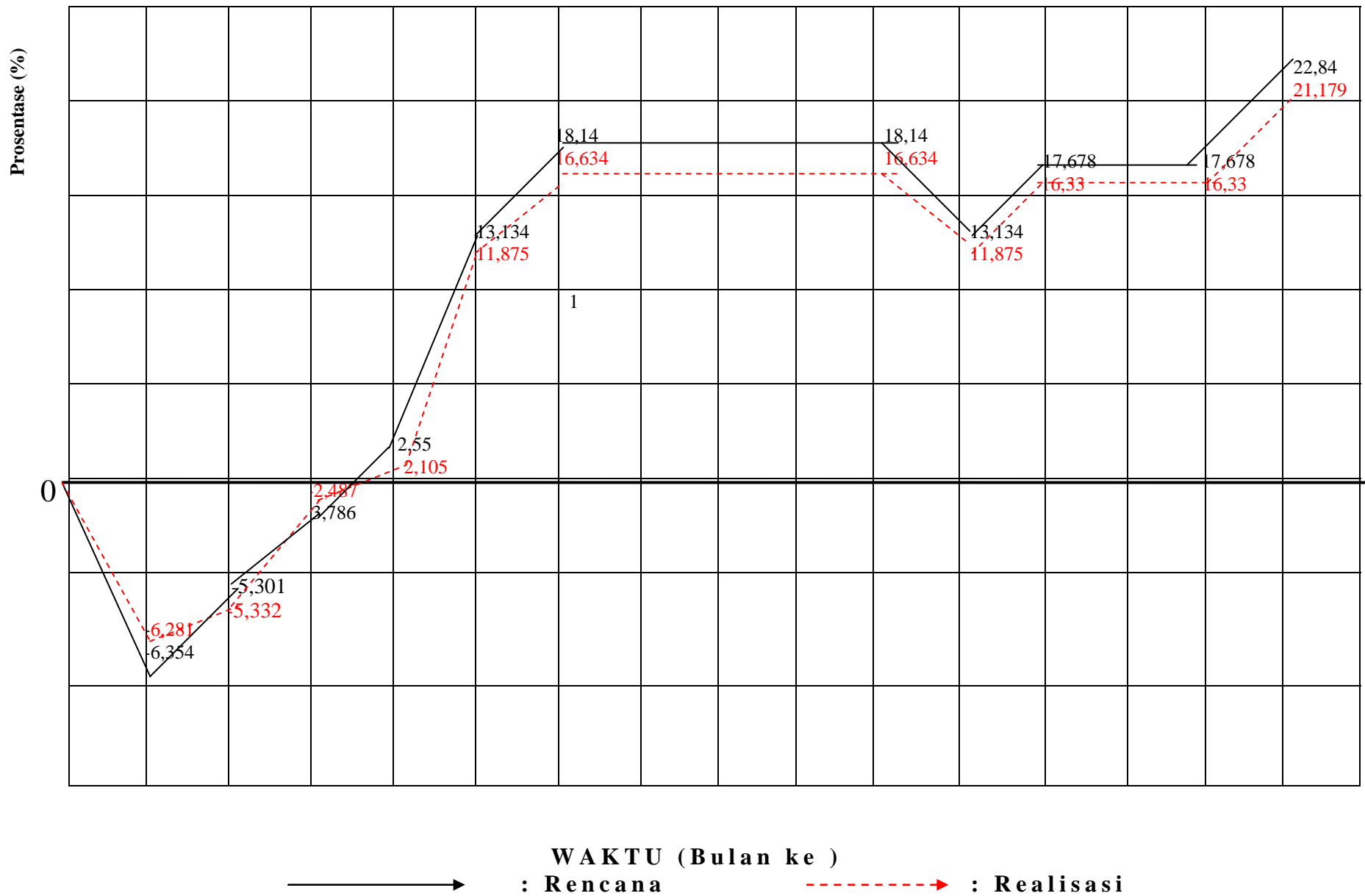
Variable	Value	Obj Coeff	Obj Val Contrib
S1	0.0000	0.0000	0.0000
S2	53.0000	0.0000	0.0000
S3	212.0000	0.0000	0.0000
S4	468.0000	0.0000	0.0000
S5	1008.9999	0.0000	0.0000
S6	1280.0001	0.0000	0.0000
S16	1280.0001	0.0000	0.0000
S17	1008.9999	0.0000	0.0000
S18	1263.0000	0.0000	0.0000
S29	1263.0000	0.0000	0.0000

S30	1533.9999	1.0000	1533.9999
D1	340.0000	0.0000	0.0000
D2	0.0000	0.0000	0.0000
D3	0.0000	0.0000	0.0000
D4	0.0000	0.0000	0.0000
D5	0.0000	0.0000	0.0000
P	1.0000	0.0000	0.0000

SENSITIVITY ANALYSIS

Constraint	Current RHS	Min RHS	Max RHS
D1	340.0000	340.0000	infinity
D2	0.0000	0.0000	infinity
D3	0.0000	0.0000	infinity
D4	0.0000	0.0000	infinity
D5	0.0000	0.0000	infinity
P	1.0000	0.0000	1.0000

Dari hasil pemrograman linier, nilai optimum disajikan dalam tabel (Proyek IV realisasi), dapat dijelaskan nilai $P = 1,0$; yang artinya nilai kelayakan = 1,0 atau disebut dari segi pendanaan rekanan mampu menyelesaikan proyek IV. Kebutuhan dana tambahan pada bulan pertama sebesar 340 .000.000 (min RHS = 340), bulan kedua ,bulan ketiga dan keempat = 0 (RHS min = 0). Objective value pada bulan ke tiga puluh adalah 1.572.000.000 yang berarti keuntungan kotor sebesar $1.534.000.000 = 21,632 \%$ dari Nilai Addendum Akhir. BEP diperoleh antara bulan ketiga dan keempat yaitu pada saat S4 sebesar 468 juta telah memenuhi kebutuhan dana sebesar 340 juta



GAMBAR GRAFIK CASH FLOW PROYEK IV (REALISASI DAN RENCANA)

Dari gambar grafik cashflow realisasi dan rencana untuk proyek IV (dengan uang muka) dapat dilihat bahwa kebutuhan tambahan dana pada bulan ke satu cukup kecil. Untuk rencana pada bulan ke satu sebesar 6,354 % dari Nilai Kontrak Awal. Untuk Realisasi pada bulan ke satu sebesar 6,281 % dari Nilai Kontrak Awal

Break Even Point (BEP) titik 0 di mana uang masuk = uang keluar. Untuk rencana dan realisasi antara bulan ke tiga dan keempat. Dari segi keuntungan, prosentase keuntungan realisasi lebih kecil daripada rencana karena adanya Addendum. Selisih keuntungan realisasi dan rencana sebesar Rp 34.000.000. Pengembalian jaminan (garansi) uang muka pada Proyek IV pada bulan ke lima.

Kesimpulan

Teknik Pemrograman Linier dapat digunakan untuk menganalisis optimasi pendanaan, kelayakan pendanaan dan skenario pendanaan proyek dengan kontrak unit price baik tanpa uang muka maupun dengan uang muka. Teknik Pemrograman Linier dapat menyajikan pendanaan yang seharusnya dilakukan (analisa sensitivitas) jika diketahui proyek tidak layak. Analisa sensitivitas dapat menyajikan skenario pendanaan yang paling minimum pada proyek

Terkait dengan *cash flow* proyek, aturan-aturan kontrak pada masing-masing proyek (masa berlaku uang jaminan (jaminan pelaksanaan, jaminan pemeliharaan, jaminan uang muka, jaminan performa); termijn pembayaran (*progress* dan *monthly progress*); ada dan tidak adanya uang muka. mempengaruhi grafik *cash flow* masing-masing proyek

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisa pemrograman linier pada proyek dengan kontrak selain *unit price*. Penelitian dapat dilakukan pada proyek dengan kontrak *lump-sum* maupun *turnkey*. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pada proyek dengan pendanaan dengan menghitung bunga pinjaman

Selain itu penelitian juga dapat dilakukan terhadap rekanan yang menangani lebih dari satu proyek dalam jangka waktu kontrak yang bersamaan.

Daftar Pustaka

Agustini ., Rahmadi. *Riset Operasional Konsep-Konsep Dasar*. Rineka Cipta, Jakarta : 2004

- Burke, Rory. *Project Management*. John Willey & Sons Inc, Australia : 2004
- Ervianto,Wulfram. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi : Yogyakarta : 2005
- Hiller; Libberman. *Pengantar Riset Operasi*. Mc Graw-Hill Book Company. Jurong-Singapore : 1990
- Hinze, Jimmie W. *Construction Safety*. Prentice Hall Inc. Columbus Ohio : 1997
- Keputusan Presiden Nomor 80 Tahun 2003 Tentang *Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang / Jasa Pemerintah* : Beserta Penjelasannya. Surabaya : Karina
- Mawdesley, Michael. *Planning and Controlling Construction Projects The Best Laid Plans*. Addison Wesley Longman .British : 1997
- Mulyono; Sri. *Operations Research*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta :1999.
- Nisendi B;Anwar . *Linear Programming* . Jakarta : Gramedia
- Partono,Windu. *Evaluasi Kelayakan Pendanaan Proyek dengan Teknik Pemrograman Linier*. Jurnal Teknik Sipil Vol. 28 hal 1-8.2007
- Persero, PP. *Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*.PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta:2003
- Siswanto. *Pemrograman Linear Lanjutan*. Penerbit Universitas Atma Jaya.Yogyakarta : 1992
- Soeharto,Iman. *Manajemen Proyek*. Erlangga. Jakarta : 2001
- Taha, H.A. *Operations Research*. 5 th ed., Collier Macmillan : 1993
- Widjaya, Ali Aksum; *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 85 tahun 2006 Tentang Perubahan Keenam Atas Keputusan Presiden Nomor 80 Tahun 2003 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang Jasa Pemerintah*. CV Duta Nusindo. Semarang:2007
- Winston, Wayne L.; *Introduction to Mathematical Programming 4 th Edition*.Brooks Cole. Pacific Grove : 2003.
- Yasin, H. Nazarkhan. *Mengenal Kontrak Konstruksi di Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama.Jakarta: 2006

